

Sn PLATED COPPER ALLOY PLATE

Patent Number: JP7268511
Publication date: 1995-10-17
Inventor(s): SUZUKI TAKESHI; others: 07
Applicant(s): MITSUBISHI SHINDOH CO LTD
Requested Patent: JP7268511
Application Number: JP19940083930 19940330
Priority Number(s):
IPC Classification: C22C9/00; C25D5/50
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain an Sn plated copper alloy plate for electric and electronic circuit parts usable over a long period of time even under a severe environment by subjecting a copper alloy plate of a specific compsn. consisting of Fe, P, Zn, Sn, Al and Cu to Sn plating.

CONSTITUTION: The copper alloy plate contg. 1.5 to 2.5wt.% Fe, 0.002 to 0.15% P, 0.05 to 2.0% Zn, 0.2 to 1.2% Sn and 0.002 to 0.5% Al and the balance Cu with inevitable impurities is subjected to Sn electroplating. The Cu of the electric and electronic circuit parts produced by such Sn plated copper alloy plate is hardly diffused into the Sn plating layers even if the parts are exposed to the high-temp. and high-humidity environment over a long period of time and, therefore, the precipitation of the Cu on the surface of the Sn plating layer and the oxidation of the Sn plating layer are hardly occurred. As a result, these parts are capable of withstanding long-term use in the severe environment.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-268511

(43) 公開日 平成7年(1995)10月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C	9/00			
C 2 5 D	5/50			
// C 2 5 D	3/30			

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-83930

(22) 出願日 平成6年(1994)3月30日

(71) 出願人 000176822

三菱伸銅株式会社
東京都中央区銀座1丁目6番2号

(72) 発明者 鈴木 竹四

福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅
株式会社若松製作所内

(72) 発明者 熊谷 誠司

福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅
株式会社若松製作所内

(72) 発明者 千葉 俊一

福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅
株式会社若松製作所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和夫 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 S nメッキ銅合金板

(57) 【要約】

【目的】 過酷な環境下でも長期間使用することができる端子、コネクタ、リレー、ブスバーなど電気・電子回路部品を製造するためのS nメッキ銅合金板を提供する。

【構成】 F e : 1 . 5 ~ 2 . 5 重量%、P : 0 . 0 0 2 ~ 0 . 1 5 重量%、Z n : 0 . 0 5 ~ 2 . 0 重量%、S n : 0 . 2 ~ 1 . 2 重量%、A l : 0 . 0 0 2 ~ 0 . 5 重量%を含有し、残りがC uおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金板にS nメッキを施してなるS nメッキ銅合金板。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Fe: 1.5~2.5重量%、P: 0.002~0.15重量%、Zn: 0.05~2.0重量%、Sn: 0.2~1.2重量%、Al: 0.002~0.5重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金板にSnメッキを施してなることを特徴とするSnメッキ銅合金板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、過酷な環境下でも長期使用することができる端子、コネクタ、リレー、ブ
10 スパーなど電気・電子回路部品を製造するためのSnメッキ銅合金板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、端子、コネクタ、リレー、ブ
15 スパーなど電気・電子回路部品を製造するには、Fe: 1.5~3.5重量%、Sn: 0.02~0.15重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金板（特公昭45-10621号公報参照）、Fe: 1.5~3.5重量%、P: 0.01~
20 0.15重量%、Zn: 0.03~2.0重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金板（特公昭45-10623号公報参照）などの銅合金板にSnメッキを施したSnメッキ銅合金板をプレス加工、打抜き加工、曲げ加工などの金属加工を施すことにより作製される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 近年、自動車のエンジン回りにも前記端子、コネクタ、リレー、ブ
25 スパーなど電気・電子回路部品が取り付けられるようになってきた。しかし、自動車のエンジン回りは高温多湿な過酷な環境下にあるために、従来のSnメッキ銅合金板で作製された端子、コネクタ、リレー、ブ
30 スパーなど電気・電子回路部品を長期間使用すると、Snメッキ銅合金板の銅合金板に含まれるCuがSnメッキ層に拡散してSnメッキ層表面に析出し、この析出したCuが酸化して接触抵抗が増加する、などの課題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明者らは、かかる観点から、高温多湿な環境下で長期間使用しても
35 接触抵抗が増加することのない端子、コネクタ、リレー、ブ
40 スパーなど電気・電子回路部品を作製することのできるSnメッキ銅合金板を得るべく研究を行った結果、Fe: 1.5~2.5重量%、P: 0.002~0.15重量%、Zn: 0.05~2.0重量%、Sn: 0.2~1.2重量%、Al: 0.002~0.5重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金板にSnメッキを施してなるSnメッキ銅合金板は、高温多湿な環境下に長期間さらされてもCuがSnメッキ層に拡散しにくくなり、したがっ
45

2

てSnメッキ層表面が酸化されにくくなり、接触抵抗の増加が抑制されるという知見を得たのである。

【0005】 この発明は、かかる知見にもとづいてなされたものであつて、Fe: 1.5~2.5重量%、P: 0.002~0.15重量%、Zn: 0.05~2.0重量%、Sn: 0.2~1.2重量%、Al: 0.002~0.5重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金板にSnメッキを施してなるSnメッキ銅合金板に特徴を有するものである。

【0006】 この発明のSnメッキ銅合金板が従来のSnメッキ銅合金板に比べてCuがSnメッキ層に拡散浸透しにくい理由として、Al: 0.002~0.5重量%を含有した銅合金板を使用したことによるものと考えられる。

【0007】 この発明のSnメッキ銅合金板は、Fe: 1.5~2.5重量%、P: 0.002~0.15重量%、Zn: 0.05~2.0重量%、Sn: 0.2~1.2重量%、Al: 0.002~0.5重量%を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有する銅合金板に通常のSnメッキを施すことにより製造される。

【0008】 つぎに、この発明のSnメッキ銅合金板を構成する銅合金板の成分組成を上記のごとく限定した理由について説明する。

【0009】 (a) Fe

Feは、導電率を大幅に低下させることなく微細分散する鉄および鉄化合物の形成によって銅合金板の強度を向上させる作用があるが、その含有量が1.5重量%未満ではその効果が十分でなく、一方、2.5重量%を超えて含有すると、導電率が低下するようになると共に、素地中に鉄の大きな析出物が形成され、Snメッキの耐熱剥離性が著しく低下するので好ましくない。したがって、Feの含有量は、1.5~2.5重量%に定めた。一層好ましい範囲は、1.8~2.3重量%である。

【0010】 (b) P

Pは、脱酸作用があるほか、微細に分散する鉄化合物の形成によってCu合金の強度および耐熱性を向上させる作用があるが、その含有量が0.002重量%未満ではその効果が十分でなく、一方、0.15重量%を超えて含有すると熱間圧延性を低下させると共に、Snメッキの耐熱剥離性を損なうことになって好ましくない。したがって、Pの含有量は、0.002~0.15重量%に定めた。一層好ましい範囲は、0.005~0.05重量%である。

【0011】 (c) Zn

Znは、Pと同様に脱酸作用があるほか、はんだ耐熱剥離性を向上させる作用があるが、その含有量が0.05重量%未満ではその効果が十分でなく、一方、2重量%を超えて含有すると導電率が低下し、応力腐食割れ感受性も高くなるところから、Znの含有量は0.05~2

重量%に定めた。一層好ましい範囲は、0.1~0.5重量%である。

【0012】(d) Sn

Snは、素地に固溶して、強度、ばね性を高め、かつ析出する鉄および鉄磷化物を微細化し、もって比較的高い温度環境下での耐熱クリープ性(耐力力緩和性)を向上させる作用、並びにSnメッキの耐熱剥離性を向上させる作用があるが、その含有量が0.2重量%未満ではその効果が十分でなく、一方、1.2重量%を越えて含有すると導電率が低下するので好ましくない。したがってSnの含有量は、0.2~1.2重量%に定めた。一層好ましい範囲は、0.3~0.8重量%である。

【0013】(e) Al

Alは、素地に固溶して、強度を向上させると共に、比較的高い温度環境下で、銅合金板のCuがSnメッキ層に拡散することを抑制してSnメッキ表面の接触抵抗の増加を抑制する作用があるが、その含有量が0.002重量%未満ではその効果が十分でなく、一方、0.5重量%を越えて含有すると導電率の低下が著しくなるとともに、Snメッキの耐熱剥離性が低下するので好ましくない。したがってAlの含有量は、0.002~0.5重量%に定めた。一層好ましい範囲は、0.005~0.1重量%である。

【0014】

【実施例】通常の低周波誘導炉を用い、大気中、木炭被覆下でそれぞれ表1および表2に示される成分組成のCu合金を溶製し、半連続鋳造法により厚さ：100mm、幅：350mm、長さ：1600mmの寸法を有するCu合金鋳塊を製造した。これらCu合金鋳塊を温度：950℃で熱間圧延して厚さ：10mmの熱延板とし、この熱延板を水冷したのち、上下表面を0.5mmづつ面削して厚さ：9mmとし、さらに両側端部を3mmづつ面削した。この面削した熱延板を冷間圧延と焼鈍を繰り返し行い、1mmの冷延板とし、続いてこの冷延板に温度：500℃、3時間保持の時効処理を施したのち、ロールバフ研磨を施して表面の酸化膜および汚れを

除去した状態で圧下率：60%の最終仕上げ冷間圧延して厚さ：0.4mmの条とし、続いて酸洗いすることによって銅合金条a~vを作製した。

【0015】得られた銅合金条a~vに、通常の条件で厚さ：1.5μmのSn電気メッキを施したのち、加熱リフロー処理することにより、本発明Snメッキ銅合金条1~18、比較Snメッキ銅合金条1~2および従来Snメッキ銅合金条1~2を製造した。これら本発明Snメッキ銅合金条1~18、比較Snメッキ銅合金条1~2および従来Snメッキ銅合金条1~2について、下記のSnメッキの耐熱剥離性および接触抵抗を測定し、その結果を表1および表2に示した。

【0016】Snメッキ耐熱剥離試験

本発明Snメッキ銅合金条1~18、比較Snメッキ銅合金条1~2および従来Snメッキ銅合金条1~2から、それぞれ幅：50mm、長さ：100mmの寸法の試験片を採取し、これを温度：150℃、500時間加熱し、加熱後の試験片より幅：10mm、長さ：50mmの寸法の試験片を切り出し、180°曲げて密着し、再び180°曲げ戻し、この曲げ部近傍におけるSnメッキ剥離の有無を10倍の視野にて観察することにより評価した。

【0017】接触抵抗試験

本発明Snメッキ銅合金条1~18、比較Snメッキ銅合金条1~2および従来Snメッキ銅合金条1~2から、それぞれ幅：40mm、長さ：40mmの寸法の試験片を採取し、これを先端金メッキした直径：3mm、先端の曲率半径が1.5mmのプローブを用い、荷重：300gで接触抵抗を測定し、さらに前記試験片を温度：150℃、500時間加熱した後の試験片の接触抵抗を同様にして測定し、加熱前後の接触抵抗の差を接触抵抗の増加量として求め、電気・電子回路部品用Snメッキ銅合金板としての良否を評価した。

【0018】

【表1】

Snメッキ 銅合金条		銅合 合金条	銅合金条の成分組成 (重量%)						曲げ部のSn メッキ剥離の 有無	接触抵抗 の増加 (mΩ)	備 考
			Fe	P	Zn	Sn	Al	Cu+不可 溶不純物			
本 発 明	1	a	2.15	0.031	0.30	0.61	0.010	無	無	60	-
	2	b	1.62	0.022	0.35	0.58	0.002	無	無	85	-
	3	c	1.82	0.018	0.82	0.55	0.006	無	無	62	-
	4	d	2.06	0.027	0.27	0.64	0.008	無	無	60	-
	5	e	2.20	0.033	0.25	0.62	0.011	無	無	58	-
	6	f	2.41	0.025	0.31	0.60	0.018	無	無	56	-
	7	g	2.13	0.003	0.33	0.61	0.023	無	無	54	-
	8	h	2.16	0.015	0.27	0.58	0.039	無	無	53	-
	9	i	2.22	0.039	0.26	0.55	0.048	無	無	53	-
	10	j	2.20	0.148	0.31	0.62	0.053	無	無	52	-
	11	k	2.15	0.021	0.06	0.56	0.061	無	無	56	-

【0019】

* * 【表2】

Snメッキ 銅合金条		銅合 合金条	銅合金条の成分組成 (質量%)						曲げ部のSn メッキ剥離の有無	接触抵抗 の増加 (mΩ)	備 考
			Fe	P	Zn	Sn	Al	Cu+不可 溶不純物			
本 発 明	12	l	2.21	0.022	0.13	0.58	0.073	無	無	53	—
	13	m	2.23	0.032	0.45	0.55	0.110	無	無	45	—
	14	n	2.18	0.030	1.92	0.62	0.182	無	無	39	—
	15	o	2.14	0.027	0.25	0.22	0.256	無	無	38	—
	16	p	2.17	0.022	0.27	0.35	0.334	無	無	38	—
	17	q	2.10	0.019	0.33	0.70	0.429	無	無	36	—
	18	r	2.18	0.033	0.26	1.15	0.490	無	無	35	—
	比 較	1	s	2.25	0.031	0.33	0.78	0.625*	無	有	33
2		t	2.15	0.032	0.25	0.60	0.001*	無	無	210	—
従 来	1	u	2.1	—	—	0.8	—	無	無	340	—
	2	v	2.8	0.06	1.0	—	—	無	無	280	—

【0020】表1および表2に示される結果から、本発明Snメッキ銅合金条1～18は従来Snメッキ銅合金条1～2に比べて、いずれもSnメッキの耐熱剥離性はほぼ同等であるが、本発明Snメッキ銅合金条1～18は従来Snメッキ銅合金条1～2に比べて、特に加熱前後の接触抵抗の増加量が少ないところから表面腐食が少なく、したがって、電気・電子回路部品を製造するためのSnメッキ銅合金板として優れていることが分かる。

【0021】

【発明の効果】上述のように、この発明のSnメッキ銅合金板で作製された端子、コネクタ、リレー、プスパーなど電気・電子回路部品は、接触抵抗の増加量が少ないところから、自動車のエンジン回りなどの過酷な環境下でも交換すること無く長期に亘って使用することができ、産業上優れた効果をもたらすものである。

フロントページの続き

(72)発明者 榊原 直男
福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅
株式会社若松製作所内
(72)発明者 小野 信雄
福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅
株式会社若松製作所内

(72)発明者 土川 真由起
福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅
株式会社若松製作所内
(72)発明者 太田 幸男
静岡県掛川市上西郷2529-1
(72)発明者 角田 直樹
静岡県榛原郡相良町相良262-40